

УДК 620.186.5

Исследование влияния высокоскоростного деформирующего резания на структуру и механические свойства сталей 35 и 40Х при температурах низкого отпуска

Варламова С. Б.

*Студент 6 курса, кафедра «Материаловедение»,
Московский государственный технический университет*

Научный руководитель: Симонов В. Н.

Доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»

МГТУ им. Н. Э. Баумана

bauman@bmstu.ru

Актуальной проблемой в машиностроении является повышение надёжности узлов трения. К таким деталям машин предъявляются высокие требования по износостойкости трущихся поверхностей, а также по высокой динамической прочности всего изделия. Метод деформирующего резания (ДР) может выступать альтернативой существующих технологий поверхностного упрочнения. Данный метод заключается в создании макрорельефа (единое ребро в виде непрерывной спирали) на наружных поверхностях обрабатываемого материала. Идея метода подробно описана в патенте 2044606 РФ ^[2].

В данной работе использовались стали 35 и 40Х. Исходными заготовками являлись валы данных сталей в состоянии нормализации и обработанные методом ДР. На сталях 35 и 40Х была проведена экспериментальная работа по получению беззачерных упрочнённых макроструктур 2х типов: со сквозной и частичной закалкой ребра. Для подробного изучения были выбраны образцы со сквозной закалкой ребра. Электроэрозионным способом были вырезаны образцы в количестве 12 штук (6 штук из каждого вала) для дальнейшего изучения.

В работе [3] рассматривалось влияние различных температур отпуска на структуру и микротвёрдость стали 35. По полученным данным было установлено, что при температуре низкого отпуска 200°С наблюдается увеличение твердости по сравнению с исходным состоянием (закалки во время ДР). Так как явных изменений в структуре не было выявлено, в данной работе представлено более подробное изучение влияния низких температур отпуска (от 100°С до 300°С с интервалом в 50°С) на структуру и твердость сталей. По одному образцу сталей 35 и 40Х оставили в исходном состоянии, для остальных была проведена термическая обработка при указанных выше температурах, выдержка составила 40 минут.

Следующим этапом работы была подготовка металлографических шлифов.

На оптическом микроскопе было проведено исследование микроструктуры полученных образцов. Микроструктуры представлены на рисунке 1. Далее образцы исследовались с помощью растровой микроскопии для более тщательного изучения структур.

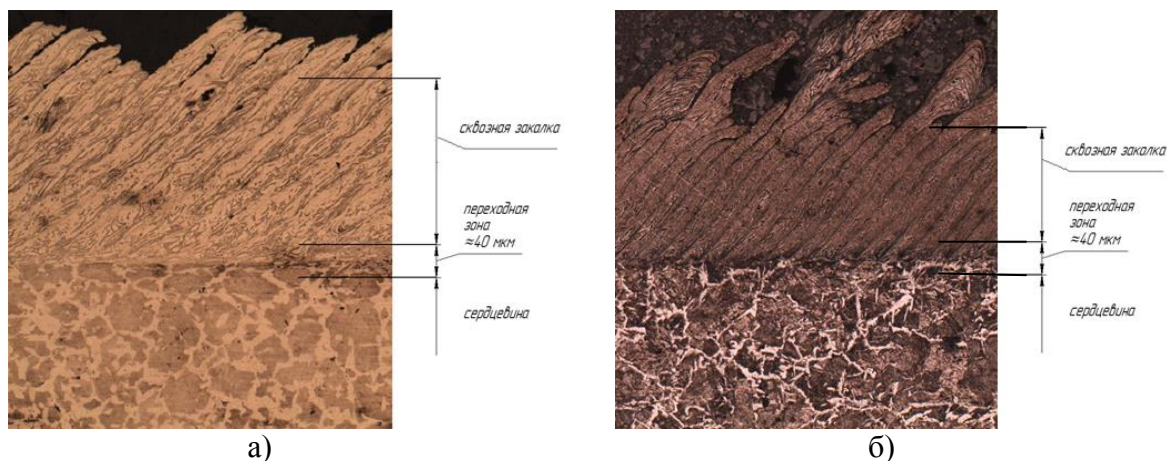


Рис 1. Варианты упрочнённых оребрённых структур со сквозной закалкой:
а) сталь 35, б) сталь 40Х.

На каждом образце проводили измерение в количестве 100 отпечатков на произвольно выбранных рёбрах на расстоянии 50 мкм от переходной зоны и до конца каждого ребра по точкам, отдаленным друг от друга по оси X на 100 мкм.

По полученным данным можно сделать следующие выводы:

1. Варьируя параметры ДР возможно получение рёбер с различным структурным состоянием;
2. Было установлено, что на сталях 35 и 40Х при температурах отпуска 100°C, 150°C не наблюдается падение твердости, а при температуре 200°C твердость имеет максимальное значение;
3. По результатам растровой микроскопии можно сделать вывод о том, что во время деформирующего резания температурное поле неоднородно по ребру, оно максимально в прирезцовой зоне и минимально с противоположной стороны.

Литература

1. *Васильев С.Г., Поцов В.В.* Повышение твёрдости поверхности детали термическим воздействием с использованием деформирующего резания жур. Извумаш №12 2011.
2. *Зубков Н.Н., Овчинников А.И.* Патент 2044606 РФ. Способ получения поверхностей с чередующимися выступами и впадинами и инструмент для его реализации / (РФ).- Опубл.13.06.94 г. Бюл. N 27, 1994.
3. *Варламова С. Б., Дегтярева А. Г., Поцов В. В.* Влияние термической обработки на структуру и микротвердость стали 35 после обработки методом деформирующего резания / жур. Молодёжный Научно-технический вестник от 09.2014.